GAETANO VIALE

CURRICULUM VITAE

E

OPEROSITÀ SCIENTIFICA

1924

TORINO
ARTI GRAFICHE ITALIANE
1924

GAETANO VIALE

CURRICULUM VITAE

E

OPEROSITÀ SCIENTIFICA

1924

TORINO
ARTI GRAFICHE ITALIANE
1924

CURRICULUM VITAE

Gaetano Viale nacque a Nesso da famiglia ligure il 1° Maggio 1889 (allegato 1).

Compì gli studi secondari nel ginnasio-liceo di Oneglia, d'onde si licenziò con onore nel 1907.

In seguito a concorso, essendo riuscito il primo, ottenne un posto nel R. Collegio Carlo Alberto, presso l'Università di Torino (alleg. n. 2).

Nel 1907 si iscrisse alla facoltà di Medicina, e dal 1908 in poi frequentò il laboratorio di Fisiologia diretto nel 1908-09 dal prof. A. Mosso e quindi dal prof. A. Herlitzka.

Durante gli studi universitari ottenne la menzione onorevole nel concorso al premio Balbo per l'anno 1910 (alleg. n. 3), il premio Pacchiotti per il primo biennio (alleg. n. 4), la menzione onorevole nel concorso Balbo per l'anno 1911 (alleg. n. 5), il premio Balbo, Bricco, Martini per l'anno 1912 (alleg. n. 6).

Per l'anno scolastico 1911-12 venne nominato con disposizione ministeriale, allievo interno dell'Istituto di Fisiologia, e quindi confermato per l'anno 1912-13.

Nel 1913 si laureò con pieni voti assoluti e lode (alleg. n. 7), presentando una dissertazione intitolata : « Studi sperimentali e critici su la fisiologia della narcosi », che ottenne metà del premio Fubini.

Egli venne poi nominato aiuto straordinario alla cattedra di Fisiologia per gli anni 1914-1915 (alleg. n. 8).

Nel 1914, ottenuta dal R. Collegio delle Provincie una borsa di studio per il perfezionamento all'Interno si recò nel laboratorio di Patologia generale di Napoli, diretto dal prof. G. Galeotti, ed ivi compì uno studio sulle correnti di demarcazione.

Nel maggio del 1915 venne chiamato sotto le armi col grado di sottotenente medico, nel 1916 promosso tenente, nel 1917 capitano. Rimase sempre con le truppe di prima linea sino al febbraio del 1919, meritandosi *due medaglie di bronzo al valor militare* (« Bollettino Militare », 15 maggio 1917, p. 3266 e « Boll. Mil. » 26 luglio 1918, p. 3960, concessione sul campo) e *due croci al merito di guerra.*

Durante gli ultimi mesi della guerra, egli fu nominato direttore sanitario della Compagnia Speciale X (gas asfissianti). Il suo metodo per la difesa contro l'yprite (sterilizzazione dei reparti infetti e delle maschere con nuvole di cloro), fu adottato dal Comando Supremo con tel. 39922 Spec. ai Comandi di Armate nell'offensiva di Vittorio Veneto, come un metodo pratico e attuabile al seguito di truppe in marcia.

Nel 1916 gli fu conferito l'incarico di aiuto presso l'Istituto di Fisiologia di Torino, ufficio che potè solo coprire nel febbraio 1919.

Nel maggio del 1918 conseguì presso l'Università di Torino la libera docenza per titoli in fisiologia (alleg. n. 9); nel 1919-20

svolse un corso sulla Fisiologia della fatica, nel 1920-21 sulla Fisiologia del Lavoro; nel 1921-22 sulla Fisiologia della fatica; nel 1922-23 sui Metodi fisiologici applicati allo studio del malato; nel 1923-24 sulla Fisiologia del lavoro e della fatica (All. n. 10).

Per l'anno accademico 1919-20 egli è stato nominato assistente effettivo, e successivamente confermato.

Oltre che negli istituti di Torino e di Napoli, egli lavorò a più riprese durante le estati del 1912, del 1913, del 1914, del 1919, del 1923, negli Istituti Scientifici « A. Mosso » sul Monte Rosa.

Nell'anno accademico 1919-20 ha avuto l'incarico dell'insegnamento di Fisiologia ed Igiene applicata all'educazione fisica presso il Regio Istituto di Magistero di Educazione fisica in Torino (Allegato N. 11), insegnamento che tenne sino al 31-XII-23, in cui venne soppresso l'Istituto.

Nel 1920 la R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna conferì il premio Aldini alla sua pubblicazione: « Le correnti di riposo nei nervi durante la degenerazione e la rigenerazione » (All. n. 12); nel 1923 la stessa Accademia premiò le sue « Ricerche Elettrofisiologiche » (All. n. 13).

Nel 1919 egli prese parte al concorso per la cattedra di Fisiologia dell'Università di Sassari e la Commissione espresse su di lui il seguente giudizio, inserito a P. 1093 del Boll. Uff. del Ministero della I. P. Anno XLVIII, Vol. II.

« VIALE GAETANO, laureato nel 1913 a Torino, fu subito nominato aiuto straordinario nell'Istituto di Fisiologia della stessa città e nel 1919 fu promosso effettivo.

« Frequentò per perfezionamento l'Istituto di Patologia generale di Napoli. Nel 1918 ottenne la libera docenza in Fisiologia a Torino. Prestò servizio militare durante la guerra in zona di operazioni, ottenendo due medaglie al valore e la croce di guerra.

« Presenta venti pubblicazioni, di cui due in collaborazione. Questi lavori dimostrano la buona attività del candidato che in pochi anni dopo la laurea e nonostante il servizio di guerra, ha saputo compiere interessanti ricerche. Tra queste il gruppo migliore è quello che riguarda la fatica che il Viale ha studiata in diversi modi e con metodi nuovi e personali. Da notarsi pure sono i lavori di elettrofisiologia e nelle sostanze fotodinamiche. In complesso il Viale ha una buona preparazione, è giovane di acuto ingegno e coltura e dotato di ottima qualità di sperimentatore, perciò riuscirà brillantemente nella carriera scientifica che ha intrapresa ».

Nel 1922 prese parte al concorso per la cattedra di Fisiologia a Messina, e la Commissione espresse su di lui il seguente giudizio:

(« Boll. Uff. » del Min. dell'I. P., Anno L, p. 563).

« Presenta 29 pubblicazioni, di cui tre in collaborazione. I lavori più importanti riguardano le proprietà chimico-fisiche dei liquidi in rapporto alle funzioni degli organi, la fatica, l'elettrofisiologia e le azioni biologiche delle sostanze fotodinamiche, ottenendo con buoni metodi risultati interessanti e dimostrando originale attività.

« È un giovane che quando abbia fatto un tirocinio didattico, e aumentata la sua produzione, potrà raggiungere la maturità ».

Elenco Cronologico
delle Pubblicazioni Scientifiche

1 - L'azione delle sostanze lipoidolitiche sul sistema nervoso centrale sopravvivente. *R. Acc. di Med. di Torino,* LXXIII, p. 329, 1910.
2 - Azione di alcuni solventi dei lipoidi su la sopravvivenza del sistema nervoso nelle rane. *Arch. di Fisiologia,* XIII, p. 537, 1910.
3 - L'azione dell'alcalinità sulla funzione del cuore. *Arch. di Fisiol.* X, p. 537, 1912 (in coll. con A. Borrino).
4 - Eliminazione del cloruro sodico mediante il sudore, nella fatica. *R. Acc. dei Lincei,* XXII, Serie 5ª, 1° Sem., p. 181, 1913.
5 - Contributo allo studio della genesi della fatica. *Ib.,* pag. 253.
6 - La direzione dei foramina nutricia nelle ossa dello scheletro umano. *Tip. Dianese,* 1913.
7 - Ricerche fisico-chimiche sulla fisiologia della narcosi. *Arch. di Fisiol.,* XI, p. 535, 1913.
8 - Azione del salasso su la scomparsa della narcosi. *R. Acc. di Med. di Torino,* LXXVII, p. 124, 1914.
9 - La perspirazione cutanea in alta montagna. *Rend. Acc. dei Lincei,* XXIII, Serie 5ª, 1° Sem., p. 53, 1914.
10 - Gli effetti dell'alcool nella fatica in montagna (in coll. con Galeotti e altri). *Memorie, Acc. dei Lincei,* CCCXI, 1914.
11 - Assorbimento ed eliminazione cutanea dell'acqua e del cloruro sodico. *R. Acc. di Med. di Torino,* LXXVIII, p. 110, 1915.
12 - Il comportamento delle correnti di demarcazione dei nervi in presenza di ossigeno, di azoto, di anidride carbonica e di narcotici. *Bios.,* II, p. 321, 1915.
13 - Le correnti di riposo nei nervi durante la degenerazione e la rigenerazione. *Arch. di Fisiol.,* XIV, p. 113, 1916.
14 - Sui disturbi di termoregolazione nella fatica. *R. Acc. di Med. di Torino,* LXXX, p. 251, 1917.
15 - Il fenomeno fotodinamico nel cuore isolato. *R. Acc. di Med. di Torino,* LXXX, p. 246, 1917.
16 - Trattamento delle lesioni cutanee da yprite con nitrato di argento. *Il Policlinico,* 1918.
17 - La velocità di dissociazione dell'ossiemoglobina sotto l'azione della luce. *R. Acc. di Med. di Torino,* 1919.
18 - L'acclimatazione in alta montagna. *Ib.,* 1919.
19 - Azione della temperatura sui muscoli lisci delle rane estive e delle rane invernali. *R. Acc. di Med. di Torino,* 1919 (nota presentiva) e *Arch. di Scienze Biol.,* 2, p. 59, 1921.
20 - Ricerche sui fenomeni fotodinamici I, Insorgenza e condizioni del fenomeno fotodinamico. *Arch. di Scienze Biol.,* 1, p. 78, 1919.
21 - Ricerche sui fenomeni fotodinamici, II, Reazioni fotocatalitiche e reazioni fotobiologiche, *Ib.,* 1, p. 259, 1920.
22 - Rapporti fra la temperatura dell'aria espirata e la temperatura cutanea. *Arch. per le Scienze Med.,* XLIII, p. 45, 1920.
23 - Ricerche sui fenomeni fotodinamici, III, Il fenomeno fotodinamico sul cuore isolato. *Arch. di Scienze biol.,* 2, p. 231, 1921.
24 - L'azione dell'alcool sul ricambio respiratorio nel riposo e nel lavoro. *Arch. di Sc. biol.,* 2, p. 89, 1921.
25 - Formazione di ematina nei polmoni nell'asfissia acuta da fosgene. *Arch. di Antrop criminale e Med. legale,* XLI, p. 676, 1921.
26 - Variazioni ematocritiche durante il lavoro muscolare. *R. Acc. di Med. di Torino,* LXXXIV, n. 26, 1921.

27 - Ricerche elettrofisiologiche, I, La polarità delle correnti elettriche consecutive alle lesioni dei girini. *Arch. di Fisiol.*, XIX, p. 243, 1921.
28 - Ricerche elettrofisiologiche, II, Il decremento delle correnti di riposo e delle correnti di demarcazione nei muscoli. *Ib.*, p. 249, 1921.
29 - La presenza di amino, acidi nel latte. *Rivista di Biochimica,* fasc. XI, p. 321, 1921.
30 - Ricerche analitiche sull'invecchiamento del latte condensato. *Ib.*, pagina 325, 1921.
31 - Differenziamento tra fenomeni fotochimici e fenomeni fotodinamici. *R. Acc. dei Lincei,* XXXI, Serie 5ª, 2º Sem., p. 150, 1922.
32 - La tensione superficiale e la narcosi. Risposta a W. Kopaczewski. *Arch. di Sc. biol.*, 4, p. 88, 1923.
33 - L'acidosi nell'aria rarefatta. *Arch. di Fisiol.*, XXI, p. 39, 1923.
34 - Ricerche elettrofisiologiche, Azione del sistema nervoso e della circolazione sui fenomeni elettromotori dei muscoli. *Arch. di Fisiol.*, XXI, p. 147, 1923.
35 - Ricerche sui fenomeni fotodinamici, IV, Raggi X e fenomeni fotodinamici. *Arch. di Sc. biol.*, 4, p. 323, 1923.
36 - Le sostanze fotodinamiche. *Riv. di Biologia,* 5, 1923.
37 - Le sostanze fotodinamiche. Riv. critica e nuovi contributi sperimentali. *Relazione al Congresso della Soc. di Biochimica in Catania,* 1923.
38 - Il consumo energetico nel lavoro umano in varie condizioni sperimentali. *R. Acc. dei Lincei,* XXXII, Serie 5ª, 2º sem., p. 105, 1923.
39 - Il lavoro umano in varie condizioni sperimentali, I, Variazioni del ricambio energetico in rapporto al ritmo e al carico. *Arch. di Sc. biol.*, 5, p. 377, 1924.
40 - II. Azione del ritmo e dell'estensione del movimento sul consumo energetico. *Ib.*, p. 393.
41 - III. Azione del carico e dell'estensione del movimento sul consumo energetico. *Ib.*, p. 399.
42 - IV. Lavoro bimanuale e lavoro monomanuale. *Ib.*, p. 403.
43 - Azione del clima alpino sul consumo energetico durante il lavoro. *R. Acc. di Med. di Torino,* LXXXVIII, 1923.
44 - Azione della temperatura ambiente sul consumo energetico durante il lavoro. *Ib.*, p. 6, 1923.
45 - L'inibizione dei fenomeni fotodinamici. *Arch. di Fisiol.*, XXII, p. 61, 1924.
46 - La radioattività e la funzione del cuore. *Giornale di Med. e Biol. Sper.*, *I*, fasc. IV, 1923 (nota preventiva) e *Arch. di Scienze biol.*, 6, p. 209, 1924.
47 - Il comportamento della catalasi del sangue per variazioni della temperatura ambiente. *R. Acc. dei Lincei,* XXXIII, Serie 5ª, 2º Sem., p. 314, 1924.
48 - Variazioni della catalasi del sangue in alta montagna. *Ib.*, 1924.
49 - Effetti dell'eccitamento termico del labirinto sopra il sistema circolatorio dell'uomo. *Arch. per le Scienze Med.*, XLVI, 1924.
50 - Sul meccanismo d'azione dell'insulina, I, Azione dell'insulina in vitro. *Giorn. di Biol. e Medic. Sperim.*, I, fasc. XVI, 1924.
51 - II. Glicolisi e insulina. *Ib.*
52 - III. Variazioni della reazione del siero di sangue e del contenuto in acido formico sotto l'azione dell'insulina. *Ib.*
53 - Il comportamento delle correnti di riposo e delle correnti di demarcazione nella perfusione dei muscoli. *Giorn. di Biol. e Medic. Sperim.*, I, fasc. XVI, 1924.
54 - Azione dell'iniezione di acqua di mare sopra il ricambio respiratorio. *Ib.* 1924.

OPEROSITÀ SCIENTIFICA

I.

Ricerche sulla perfusione di organi sopravviventi.

1) L'azione delle sostanze lipoidolitiche sul sistema nervoso centrale sopravvivente. *R. Acc. di Medic. di Torino,* LXXIII, p 329, 1910.
2) Azione di alcuni solventi dei lipoidi su la sopravvivenza del sistema nervoso nelle rane. *Archivio di Fisiologia,* VIII, p. 537, 1910.
3) L'azione dell'alcalinità su la funzione del cuore (in collaborazione con A. Borrino). *Archivio di Fisiologia,* X, p. 537, 1912.

SISTEMA NERVOSO.

Il Viale cerca, con diversi ordini di esperimenti (1-2), di allargare la base sperimentale e il valore della dottrina di A. Herlitzka, il quale ammette che per la funzionalità del sistema nervoso e in genere della cellula, sia necessaria la presenza di piccole quantità di sostanze lipoidolitiche.

Nel corso del lavoro egli mostra come *la vitalità del sistema nervoso* perfuso con liquidi salini sia molto maggiore nelle rane invernali che nelle rane estive, e mette ciò in rapporto col maggior contenuto in glicogeno nelle cellule delle rane invernali.

In seguito il POLIMANTI (Riv. di Biologia, I fasc., 3, 1919) *ha dimostrato un fatto analogo per il sistema nervoso delle testuggini ibernanti.*

In altre ricerche il Viale studia poi l'*azione dell'acqua di mare,* opportunamente diluita. Essa per la qualità dei suoi sali, fisiologicamente equilibrati, si dimostra più efficace del liquido di Ringer nel mantenere la vitalità del sistema nervoso isolato e la funzione del cuore.

Il FREDERICQ *trovò che l'acqua di mare è un ottimo liquido di perfusione per il cuore dei selaci* (*Arch. Intern. de Phys.,* 21-1924).

Se ai liquidi salini (Ringer o acqua di mare) si addiziona una *sostanza lipoidolitica* (urea, idrato di cloralio, uretano, acetamide) è possibile mantenere molto a lungo e vivacemente la funzionalità del sistema nervoso; non solo, ma un preparato, esaurito dalla prolungata perfusione con un liquido salino risorge nella sua funzionalità se si fa circolare un liquido contenente piccole quantità di lipoidolitici.

L'azione fondamentalmente uniforme, di sostanze chimicamente così diverse (urea, uretano, idrati di cloralio...) viene riferita al loro comune carattere fisico-chimico: quello di sciogliere i lipoidi. Dal complesso di tutti questi esperimenti resta avvalorata la dottrina dello Herlitzka.

CUORE.

Il Viale riprende un lavoro di A. Borrino lo sviluppa, applicando i nuovi metodi elettrochimici, allo studio delle reazioni dei liquidi circolanti per il cuore.

Da una serie numerosissima d'esperimenti eseguita sul cuore di coniglio, risulta che per la funzionalità del cuore è condizione necessaria una certa alcalinità potenziale pari a $N/_{350}$ Na HCO_3 e un certo equilibrio tra idrogenioni e idrossilioni non molto discosto dalla neutralità.

Non è necessaria una determinata concentrazione idrossilionica perchè il cuore funziona sia con liquidi nettamente alcalini che con liquidi neutri o debolmente acidi; in ogni modo un leggero eccesso di OH' si dimostra favorevole, forse perchè agevola le ossidazioni che si svolgono nel protoplasma.

Fra tutte le soluzioni esperimentate, la migliore è quella che insieme con una alcalinità potenziale pari a $^1/_{350}$ $NaHCO_3$ ha una reazione debolmente alcalina. L'alcalinità potenziale bisogna che sia raggiunta senza uno sviluppo di molti O H — liberi, perchè questi sono dannosi. Infatti non si può raggiungere con NaOH, che è molto dissociabile, bensì con $NaHCO_3$.

Mentre gli idrossilioni hanno un'importanza nella regolazione del ritmo cardiaco, l'alcali potenziale serve a neutralizzare i prodotti acidi che si formano nel lavoro del cuore in modo che non venga alterato quell'equilibrio tra OH' e H +, che è condizione necessaria ad un regolare svolgersi dei fenomeni vitali.

Questi studi vennero confermati da CLARK (Journ. of Phys., XLVII, p. 66, 1913), *con esperimenti sul cuore di rana. Cfr. anche le ricerche di* DOROTY DALE (ib. 47, p. 493, 1913), *e di* BAINBRIDGE (ib. 57, p. L, 1923).

I risultati di questo lavoro vennero ampiamente accolti nel classico libro di R. TIEGERSTEDT, Die Physiologie des Kreislauf I, p. 247, 1921.

II.

Fisiologia della cute.

1) Eliminazione del cloruro sodico mediante il sudore nella fatica. *Rendiconti R. Acc. dei Lincei,* vol. XXII, Serie 5ª, p. 180, 1923.
2) La perspirazione cutanea in alta montagna. *Ib., vol.* XXIII, Serie 5ª, p. 53, 1914.
3) Assorbimento ed eliminazione cutanea dell'acqua e del cloruro sodico. *R. Acc. di Medicina di Torino,* LXXVIII, p. 110 1915.
4) Rapporti tra la temperatura dell'aria espirata e la temperatura cutanea. *Archivio per le Scienze medichè,* XLIII, p. 45, 1920.

SUDORE DA CALORE E SUDORE DA LAVORO.

Raccogliendo il sudore mediante strati di carta da filtro, di superficie e di peso noti, l'a. studia la quantità di sudore e di cloruro sodico che nell'unità di tempo si secerne da una determinata superficie cutanea, durante la fatica. Egli trova che la quantità di sudore secreta dalla fronte nell'unità di tempo, non è costante nelle diverse fasi della fatica, ma va parabolicamente diminuendo. La concentrazione del cloruro sodico nel sudore cresce invece secondo una direzione costante.

Resultati confermati da KITTSTEINER, *nella forte sudorazione,* (Arch. f. Hyg 78, 275, 1913).

La concentrazione del cloruro sodico, alta nelle ultime fasi di una marcia, si abbassa rapidamente se si beve acqua, per risalire immediatamente.

Bisogna distinguere *un sudore di calore da un sudore da lavoro.* Questo è molto più concentrato del primo.

La distinzione di un sudore da lavoro da un sudore da calore è stata fatta anche da PUGLIESE, *studiando il sudore nel cavallo,* (Bioch. Zeit. 39, p. 133, 1913). TALBERT *confermò che nell'uomo il sudore eliminato nel lavoro è più concentrato che quello eliminato per effetto del calore. Egli seguendo la dicitura del Viale, distingue un* work sweat *da un* heat sweat. (Am. Jour. of Physiol. 59, 454, 1922 - 63, 350, 1923).

Cfr. anche Mooss, Proc. Roy. Soc. B. 95, 181, 1923.

Anche PESKETT e RAIMENT (Journ. of Physiol. 58, p. XXXII, 1914), *trovano nel sudore da lavoro più sodio e più potassio.*

Le cifre del Viale sembrano un po' alte a DURIG, NEUBERG *e* ZUNTZ (Bioch. Zeit., 72, 253, 1916), *che trovarono in media una concentrazione di* N a Cl 0,26 %, *mentre il Viale in un caso arriva anche a* 1,37 %. *Ma come osserva* A. AGGAZZOTTI : « *Tale valore, superiore a quello trovato da altri autori, è forse in rapporto con la grande perdita di acqua subìta durante quell'esperimento, nel quale la marcia fu eccezionalmente prolungata e faticosa* (3400 *m. di dislivello in meno di 6 ore*) (Arch. per le Scienze Mediche XLIV, p. 61 - 1921).

Del resto anche KITTSTEINER (l. c.) *arriva a valori vicini a quelli del Viale. Alle obiezioni di Durig, Neuberg e Zuntz si deve rispondere che il metodo da loro adoperato spiega una perdita di* Na Cl. *nelle loro determinazioni.*

PERSPIRAZIONE CUTANEA

Con un apparecchio fondato su le proprietà igroscopiche del cloruro di calcio, l'A. trova che la *perspiratio insensibilis* in alta montagna è maggiore che in pianura, quando si abbia l'avvertenza di esperimentare in eguali condizioni di temperatura.

Il MUGGIA (Giorn. della R. Acc. di Med. di Torino, 1924, p. 32), *in alta montagna, per la cute sana, trova valori simili a quelli del Viale.*

Ciò che determina la maggior perspirazione in montagna è appunto la depressione barometrica che agisce per un meccanismo fisico, facilitando l'evaporazione e per un meccanismo biologico, inducendo vasodilatavione periferica. *Gross u. Kestner* (Zeit f. Biol. 70 - 211 - 1919) constatarono anch'essi che in montagna la perdita d'acqua è maggiore che in pianura; così pure DURIG, NEUBERG e ZUNTZ (Bioch. Zeit. 72, p. 253, 1916).

La quantità di acqua eliminata per la cute per mezzo della perspirazione cresce con la temperatura dell'ambiente e diminuisce con l'aumentare del grado igrometrico dell'aria.

Il rapporto fra quantità di acqua eliminata e temperatura venne quindi confermato da GALEOTTI e MACRI (Bioch. Zeit. 67, p. 472, 1914) *da* A. BORRINO (Riv. di Clin. Pediatrica 14, 291, 1916), *e ultimamente da* A. ALCHIERI (Arch. di Fisiologia 21, p. 181, 1923).

Il comportamento della perspirazione di fronte ai fattori climatici porta a credere che essa sia di natura puramente fisica, indipendente dalla funzionalità sudoripara.

A questa concezione portano anche le ricerche di LOEWY « *Der Prezess, der demnach unter den gewöhnlichen Lebensbedingungen zu der dauerden Wasserabgabe durch die Haut führt, ist die physikalische Abdunstung von Wasser durch die Oberhaut* » (Bioch. Zeit. 67, p. 242 - 1924).

ASSORBIMENTO ED ELIMINAZIONE CUTANEA DI ACQUA E DI CLORURO SODICO.

L'A. fa una revisione storica e critica dei metodi adoperati per lo studio della permeabilità cutanea, e ne rileva la loro insufficenza. L.A. si propone di studiare l'eliminazione e l'assorbimento cutaneo del cloruro sodico e dell'acqua, misurando le variazioni, che in un volume noto di liquido determina la prolungata permanenza di un arto.

Facendo variare la temperatura nel sistema, nota come la *sudorazione avvenga sott'acqua* con le stesse modalità che nell'aria: la temperatura critica è la stessa (33°). Se cloruro sodico

passa attraverso alla cute ciò dipende dalla sudorazione. Come nell'aria, anche nell'acqua, lavorando si secerne una maggior quantità di cloruro sodico.

Variando la concentrazione salina del liquido in cui si ritrova immerso l'arto, al di sotto della temperatura critica, non si osservano variazioni apprezzabili nè assorbimento nè eliminazione di acqua e di cloruro sodico.

In conclusione la cute umana immersa in soluzioni a varia concentrazione osmotica si comporta come impermeabile per l'acqua e per il cloruro sodico: ciò che riafferma la sua funzione protettiva verso le variazioni dell'ambiente esterno.

TEMPERATURA DELLA CUTE E DELL'ARIA ESPIRATA.

Per mezzo di pile termoelettriche si dimostra che esiste una relazione tra le variazioni della temperatura dell'aria espirata e le variazioni della temperatura cutanea, i due valori variano sempre nella stessa direzione. Si viene con queste ricerche a confermare l'ipotesi del Galeotti sulla correlazione funzionale fra lo stato vasomotorio dei polmoni e quello della pelle.

L'A. osservò che le oscillazioni della temperatura polmonare seguono immediatamente le variazioni della temperatura cutanea: fatto a cui non si può riconoscere altro meccanismo che quello vasomotorio: viene così portato un contributo alla conoscenza dei nervi vasomotori polmonari la cui presenza è da molti ancora discussa.

Questo metodo per la misura della temperatura della pelle è stato anche adottato, integralmente, da BENEDICT. MILES A JONSON: Proceed. of. the National Academy of Sciences V, p. 218, 1919.

III.

La narcosi.

1)Ricerche fisico-chimiche su la fisiologia della narcosi. *Archivio di Fisiologia,* XI, p. 535, 1913.
2) La tensione superficiale e la narcosi. Risposta a W. Kopaczewski. *Archivio di Scienze Biologiche,* IV, p. 88, 1923.
3) Azione del salasso su la scomparsa della narcosi. *R. Accad. di Medicina di Torino,* LXXVII, p. 124, 1914.

Considerando l'importanza che i fattori fisico-chimici hanno nel gioco del metabolismo cellulare, l'A. ha sperimentalmente indagato i rapporti tra narcosi e condizioni fisico chimiche del siero di sangue, con speciale riguardo alla teoria di Traube, secondo cui la tensione superficiale ha grande importanza nel determinismo della narcosi.

Dopo d'aver ideato un dispositivo per lo stalalgmometro che ovviava a cause di errore in cui occorsero altri ricercatori, ha dapprima studiate le variazioni fisico-chimiche che il salasso per sè stesso induce nel sangue ed ha constatato una diminuzione della densità, e dell'indice di rifrazione, e un aumento leggero della conducibilità e della tensione superficiale. Quindi ha rilevato che nella narcosi, il peso specifico del siero di sangue, l'indice di rifrazione, la conduttività elettrica non presentano una variazione uniforme per tutte le sostanze studiate: solo in riguardo alla tensione superficiale si osserva un abbassamento. Ma se i farmaci studiati determinano questa diminuzione, non si ha un valore costante nel momento in cui interviene la narcosi; così mentre per il cloroformio la tensione è in tale momento praticamente eguale alla normale, per altri farmaci la tensione è inferiore di qualche dina al valore normale. Ciò dimostra che non esiste un nesso causale tra tensione superficiale e narcosi.

Facendo esperimenti di controllo *in vitro,* si riscontra che a parità di concentrazione, un farmaco abbassa maggiormente la tensione superficiale in vivo che in vitro: segno questo che negli esperimenti in vivo il fenomeno della diminuzione della tensione superficiale non è conseguenza diretta dell'accumulo del farmaco nel siero, ma è fenomeno secondario dovuto a modificazioni che i narcotici inducono nella crasi sanguigna, determinando forse il passaggio in circolo di sostanze batotone (grassi, lipoidi o acidi) non ancora ben precisate.

Questa deduzione teorica trovò conferma da più parti. Così il Cattoretti (Arch. di Fisiol. 13, p. 135, 1915), *sulla guida del lavoro del Viale, dimostrò una lipemia durante la narcosi; anche il* Berczeller (Bioch. Zeit. XC. p. 288, 1918) *un accumulo di grassi; lo* Chevrier (C. R. Soc. Biol. 82, p. 401, 1919), *una co-*

lemia, REINMANN *e* BLOOM (Journ. of biol. Chem. 36, p, 211, 1918) *la presenza di corpi acetonici etc..., cioè condizioni nelle quali la tensione superficiale del siero viene ad essere abbassata.*

Le modificazioni delle proprietà fisico-chimiche del siero sanguigno descritte da Buglia e Simon, e dal Viale fanno supporre al DUCCESCHI (Annali di Igiene, 30 n. 2, 1923) « *che lo squilibrio lipoideo degli elementi citologici, durante l'avvelenamento acuto per alcool, non resti circoscritto nell'interno delle cellule stesse* ».

Il dispositivo per la misura della tensione superficiale consigliato dal Viale è stato adottato da vari autori : ad es. dal PUPILLI (Arch. di Scienze Biol., IV, p. 285, 1923).

Il KOPACZEWSKI (Arch. di Sc. Biol., IV, p. 253, 1922) *ha in gran parte confermato i resultati del Viale; ma egli ne discorda per quanto concerne il cloroformio. Egli per tale divergenza muove al Viale alcune critiche prive di fondamento, attribuendogli esperimenti non mai eseguiti. Il Viale, in una nota polemica* (2), *interpreta la divergenza nella diversa valutazione del momento della narcosi, in quanto il Viale attinge il siero al primo scomparire dei riflessi, e invece il K. quando la narcosi è spinta al massimo.*

Successivamente il KOPACZEWSKI (Arch. di Scienze biol., 5, p. 191, 1923) *riscontrò che vi sono narcotici* (*morfina, bromuri, etc...*) *che non sono batotoni; per cui viene in ultima analisi a confermare che non v'è rapporto di causalità fra abbassamento di tensione superficiale e narcosi.*

SALASSO E NARCOSI.

Salassando animali che sieno in profonda narcosi, la sensibilità scomparsa riappare prontamente e lo stato narcotico si dilegua rapidamente. L'A. studiate le variazioni che il salasso induce nel sangue e nell'organismo fa dipendere il fenomeno della rapida scomparsa della narcosi sia dalla diluizione che la concentrazione del farmaco viene a subire per il riversarsi dei liquidi interstiziali nel circolo, sia da una facilitata disintosscazione delle cellule perchè il salasso produce un legegro elevamento della tensione superficiale del siero di sangue : circostanza questa che, secondo i principii fisico chimici favorisce il passaggio del farmaco dalla cellula verso il sangue.

IV.

Gas asfissianti.

1) Trattamento delle lesioni cutanee da yprite con nitrato di argento. *Il Policlinico* (Sez. Pratica) 1918.
2) Formazione di ematina nei polmoni nell'asfissia acuta da fosgene. *Arch. di Antrop. criminale, Psichiatria e Med. legale*, XLI, p. 676, 1921.

Il trattamento precoce col nitrato di argento non si dimostra favorevole nell'impedire o limitare le lesioni da iprite: si dimostra invece utile nella cura delle piaghe da iprite, accelerandone il processo di guarigione.

Nell'asfissia acutissima da fosgene il polmone viene alterato dall'azione dell'acido cloridrico che si origina dalla reazione tra fosgene e vapore acqueo; ed il polmone assume un caratteristico colore rosso bruno (mogano), dovuto alla trasformazione della ossiemoglobina in ematina.

V.

Fisiologia dei muscoli lisci.

Azione della temperatura sui muscoli lisci delle rane estive e delle rane invernali. Nota preventiva. *R. Acc. di Med. di Torino.* LXXXII, p. 1919. *Arch. di Scienze biol.*, II, p. 59, 1921.

Comparando l'attività funzionale dei muscoli lisci di rana invernale e di rana estiva, trova che i primi per una data temperatura sono più torpidi dei secondi (maggior durata del tempo latente e della fase di energia crescente, minor numero di stimoli nell'unità di tempo per ottenere una contrazione duratura).

Nei muscoli delle rane invernali si stabilisce una condizione detta « letargo dei tessuti » che spiega l'accumulo di materiale energetico nell'interno delle cellulo durante la stagione invernale.

La velocità della contrazione dei muscoli lisci segue in rapporto con la temperatura la legge di van l'Hoff, che non è invece seguita dai muscoli striati.

Ciò è messo in rapporto col fatto che nei muscoli striati la contrazione è una funzione prevalentemente delle miofibrille, mentre nei muscoli lisci del sarcoplasma.

VI.

Fisiologia del lavoro e della fatica.

1) Contributo allo studio della genesi della fatica. *Rendiconti R. Acc. dei Lincei*. Vol. XXII, Serie 5ª, p. 252, 1913.
2) Sui disturbi di termoregolazione nella fatica. *R. Acc. di Medicina di Torino*. vol. LXV, p. 251, 1917.
3) Variazioni ematocritiche durante il lavoro muscolare. *Ib.*, vol. LXXXIV, p. 26, 1921.
4) Il consumo energetico nel lavoro umano in varie condizioni sperimentali. *Rendiconti R. Acc. dei Lincei*, vol. XXXII, Serie 5ª, p. 105, 1923.
5) Il lavoro umano in varie condizioni sperimentali. Nota I, Variazioni del ricambio energetico in rapporto al ritmo e al carico. *Arch. di Scienze biologiche*, V, p. 377, 1924.
6) Nota II: Azione del ritmo e dell'estensione del movimento sul consumo energetico. *Ibid.* p. 393.
7) Nota III: Azione del carico e della estensione del movimento sul consumo energetico. *Ibid.*, p. 399.
8) Nota IV: Lavoro bimanuale e lavoro monomanuale. *Ibid.*, p. 403.
9) Azione del clima alpino sul consumo energetico durante il lavoro. *R. Acc. di Medicina di Torino*, vol. LXXXVII, p. 3, 1924.
10) Azione della temperatura ambiente sul consumo energetico durante il lavoro. *Ib.*, p. 6.

GENESI DELLA FATICA.

1) Fondandosi sui risultati ottenuti nello studio dell'eliminazione del sudore durante la fatica (v. n. 1 cap II), l'autore riporta la genesi della fatica ad un consumo delle riserve d'acqua dell'organismo, in seguito a cui le tossine si accumulano nel sangue e la termoregolazione viene turbata.

Conformemente al Cohnheim, egli trova che in alta montagna in seguito ad una fatica, in un primo tempo il numero dei corpuscoli rossi e la percentuale dell'emoglobina diminuiscono.

Questo resultato ebbero pure il Laquer (Deut. Arch. f. klin. Mediz. 110, p. 202, 1913) *e* Gross *e* Kestner (Zeit. f. Biol. 70, p. 187, 1919).

TERMOREGOLAZIONE NELLA FATICA.

2) Il cimento dell'ipotesi che i disturbi di termoregolazione nella fatica dipendano dall'esaurimento delle riserve di acqua dell'organismo è ottenuto in quanto il Viale dimostra che tali disturbi non appaiono se, durante il lavoro, si ingerisce acqua.

Migliore appare una soluzione salina isotonica, perchè al vantaggio d'impedire turbe termoregolatorie, unisce quello di stimolare la funzione renale e di allievare alquanto il senso della stanchezza.

VARIAZIONI EMATOCRITICHE NELLA FATICA.

3) Con misure ematocritiche si conferma che il lavoro muscolare in una prima fase dirada la massa corpuscolare del sangue, e solo in seguito, prolungandosi il lavoro, la concentra.

Queste variazioni dipendono per la massima parte dai cangiamenti vasomotori che si verificano nella circolazione cutanea; l'A. infatti dimostra che la vasodilatazione presente all'inizio del lavoro, può esser causa di diradamento nei corpuscoli sanguigni e invece la vasocostrizione può causare addensamento.

Forse alle variazioni sanguinose concorre da principio il più copioso afflusso di linfa, che si versa nel torrente circolatorio per

effetto delle contrazioni dei muscoli; e nelle ultime fasi la grande perdita di soluzione salina da parte delle ghiandole sudoripare.

Paralleli alla concentrazione del sangue vanno il senso di stanchezza ed il senso di sete.

Il WILBRAND (Bioch. Zeit. 118, p. 61, 1921) *confermò che una profusa sudorazione può condensare il sangue; più specificamente* PLAUT e WILBRAND (Zeit. f. Biol. 74, p. 191, 1922), *trovano esattamente dapprima una diluizione del sangue in quanto entra in circolo liquido interstiziale dei tessuti, ed in seguito un addensamento del sangue.*

Circa al senso di sete giova ricordare le ricerche di BALLIF e DERÉCIVI (C. R. Soc. Biol. 89, p. 697, 1923) *che notarono l'insorgenza della sete subito dopo l'iniezione di una soluzione ipertonica di cloruro sodico.*

RICAMBIO ENERGETICO NEL LAVORO.

Nelle note (4-8) il Viale studia le condizioni nelle quali i nostri muscoli funzionano più economicamente; egli cioè indaga quale importanza può avere sul consumo energetico la diversa distribuzione del lavoro nel tempo, nello spazio, nel carico.

La stessa quantità di lavoro, compiuto in un determinato tempo, modifica le condizioni del cuore, il ricambio respiratorio, e quindi il ricambio energetico in modo diverso a seconda che il lavoro viene eseguito con ritmo raro o frequente, sollevando un peso grave o lieve, rimanendo invariata l'estensione del movimento.

Alla natura del motore umano, conviene, nell'adempimento di un lavoro, eseguire molte contrazioni con piccolo carico, perchè in tali condizioni le pulsazioni del cuore si accelerano meno, l'eliminazione della anidride carbonica, e l'assorbimento dell'ossigeno sono minori, e la produzione di calore è meno intensa di quando si eseguisce l'identico lavoro, nello stesso tempo, sollevando pesi maggiori, con contrazioni più rare, ma più energiche. *In altri termini, il rendimento del motore umano a parità di lavoro meccanico, è superiore, allorquando i muscoli debbono sottostare, nella loro funzione, ad un carico minore, anche se il ritmo è più frequente.*

In un'altra serie di esperimenti il Viale nota costantemente che il consumo energetico diventa maggiore, quando i nostri muscoli debbono compiere il lavoro con ritmo più raro e con più estesa ampiezza di movimenti; cioè *il lavoro è più economico, se, a parità di carico, è maggiormente frazionato nel tempo, e se il movimento è meno esteso.*

In una terza serie di esperimenti, tenendo costante il ritmo, e variando il peso e l'estensione del movimento, l'autore dimostra che nel compimento della stessa quantità di lavoro il consumo energetico è maggiore quando si solleva un peso grave ad altezza minore; cioè *il lavoro è più economico se il carico è più frazionato, anche se il movimento è più esteso.*

E infine il Viale dimostra che eseguendo la stessa quantità di lavoro, nello stesso tempo e con lo stesso ritmo, in identità di condizioni meccaniche, è più economico se si eseguisse con l'arto destro piuttosto che col sinistro; e con due arti piuttosto che con uno solo.

Da quest'ultimo fatto si induce che « *più sono i muscoli che concorrono a sollevare un peso, più ripartito e frazionato è il carico, minore è il consumo energetico* ».

Poichè nel lavoro bimanuale si consuma minor energia che nel lavoro monomanuale, quantunque si muovano più muscoli, ne deriva che dal punto di vista economico si deve evitare lo sforzo.

Nel corso di queste ricerche si dà poi la prova chimica di quanto è stato ergograficamente indotto da Mosso e Maggiora: cioè lo stesso lavoro costa più caro ad un muscolo stanco che ad un muscolo fresco.

Il Viale ha poi messo in evidenza un fatto nuovo: durante il lavoro succede qualche volta che l'assorbimento dell'ossigeno cada piuttosto in basso, al disotto dei valori del riposo rimanendo ancora alta la produzione di CO_2: ciò gli suggerisce l'idea che parte dall'energia si liberi da scissioni anaerobiche.

La possibilità di produzione anaerobica di energia nell'attività muscolare è stata poi dimostrata dai lavori di Hartree e Hill (Journ. of. Physiol. 58, 157, 1923).

CLIMA ALPINO E LAVORO.

Il Viale studia poi l'azione che il clima alpino esplica sul consumo energetico durante il lavoro; egli trova che un breve soggiorno in alta montagna non lascia evidenti ripercussioni nell'organismo; constata poi che il lavoro a 12°-13° è meno economico che a 21°-23°; e infine che il lavoro in alta montagna consuma più energia che in pianura.

Circa le ragioni del grande costo del lavoro in alta montagna pensa alla maggiore attività dei muscoli respiratori, che devono ventilare più ampiamente i polmoni; e forse anche alla formazione nell'aria rarefatta di speciali sostanze (corpi acetonici, sostanze azotate, acidi...) che con la loro presenza possono eccitare il metabolismo, e stimolare i centri respiratori.

TEMPERATURA E LAVORO.

Per studiare sistematicamente l'azione che la temperatura ambiente esercita sul consumo energetico durante il lavoro, il Viale eseguisce ricerche su due persone a temperature che variano da — 4° a 24°.

Egli conferma che il lavoro è meno economico al freddo. A basse temperature, il quoziente respiratorio sale facilmente al disopra dell'unità, non solo per effetto del lavoro ma qualche volta *anche nelle condizioni di riposo;* ciò fa pensare all'intervento di processi anaerobici in seno ai tessuti per compensare le perdite di calore, processi che si intensificherebbero durante il lavoro al freddo.

Il maggior costo del lavoro a basse temperature dipende dalla necessità di riscaldare l'aria fredda che in più larga copia penetra nelle vie respiratorie; e dal disperdimento di calore, che per la legge di Newton, è tanto maggiore quanto più accentuato è il salto di temperatura fra organismo ed ambiente.

VII.

Alcool e lavoro.

1) L'alcool nella fatica in alta montagna (in collabor.). *Memorie Acc. dei Lincei,* CCCXI, 1914.
2) L'azione dell'alcool sul ricambio respiratorio nel riposo e nel lavoro (in collaborazione). *Archivio di Scienze biologiche,* II, p. 89, 1921.

ERGOGRAFIA E PERSPIRAZIONE.

1) All'importante lavoro, eseguito sotto la direzione del prof. Gino Galcotti, e dal quale risulta che l'alcool, in generale, intensifica gli effetti della fatica, il Viale ha collaborato in quanto ha studiato particolarmente la parte ergografica e la perspirazione cutanea. Egli cooperò inoltre a tutte le altre determinazioni.

Per quanto riguarda la perspirazione egli constatò che i valori, costanti nello stesso individuo, sono diversi però da individuo ad individuo. Dopo la fatica vè aumento della perspirazione insensibile; perspirazione che aumenta ancora dopo la fatica con uso di alcool.

La maggior perspirazione cutanea, durante il lavoro muscolare, è stata dimostrata anche da A. Alchieri (Archivio di Fisiol. XXI, p. 181, 1923).

Per quanto riguarda la funzione muscolare, i dati ergografici non uniformi sono insufficienti a chiarire l'importanza dell'alcool. Interessante è il risultato ottenuto col dinamometro, in quanto nel maggior numero di volte si è constatato un leggero aumento della forza muscolare, tanto dopo le escursioni senza alcool, quanto dopo quelle con alcool.

RICAMBIO RESPIRATORIO.

Il Viale studia, in seguito, ampiamente l'azione dell'alcool sulla meccanica e sul ricambio respiratorio, sia nelle condizioni di riposo che in quelle di lavoro. Dalle numerose analisi si deduce che durante il lavoro, dosi moderate di alcool possono essere utili all'organismo perchè moderano il lavoro cardiaco e la meccanica respiratoria e perchè possono energeticamente essere utilizzate nella produzione di lavoro e di calore in sostituzione di altre sostanze dell'organismo. Questi effetti dell'alcool sono particolarmente evidenti in montagna.

Recentemente Hermann Sommerkamp (Pflüg Arch. 204, p. 528, 1924) *in individui digiunanti dimostrò anche che ingerendo alcool la maggior parte dell'energia muscolare* durante il lavoro *è liberata dall'utilizzazione di alcool, direttamente, e non già solo come risparmio di idrati di carbonio e di grassi.*

Weiss e Reiss (Zeit. f. di ges exper. Med 38, 420 - 1923) *studiando l'azione dell'alcool sopra il ricambio respiratorio trovarono, come il Viale, che l'alcool nei conigli abbasa il quoziente respiratorio.*

VIII.

Elettrofisiologia.

1) Il comportamento delle correnti di demarcazione dei nervi in presenza di ossigeno, di azoto, di anidride carbonica e di narcotici. *Bios.*, II, pagina 321, 1915.
2) Le correnti di riposo nei nervi durante la degenerazione e la rigenerazione. *Archivio di Fisiologia,* XIV, p. 113, 1916.
3) La polarità delle correnti elettriche consecutive alle lesioni dei girini. *Ibid.*, XIX, p. 243, 1921.
4) Il decremento delle correnti di riposo e delle correnti di demarcazione nei muscoli. *Ib.*, XIX, p. 249, 1921.
5) Azione del sistema nervoso e della circolazione sui fenomeni elettro-motori dei muscoli. *Ib.*, XXI, p. 147, 1923.
6) Il comportamento delle correnti di riposo e delle correnti di demarcazione nella perfusione dei muscoli. *Giornale di Biologia e Medic. Sperim.*, I, agosto 1924.

CORRENTI DI DEMARCAZIONE.

La ricerca secondo quale curva decrescono le correnti di demarcazione dei nervi nei varii gas dimostra che il decremento segue pressochè la stessa curva (convessa su l'ascissa) sia nell'aria che nell'azoto o nell'ossigeno. La permanenza anche lunga nell'anidride carbonica non abolisce la corrente di demarcazione. Invece l'etere e il cloroformio la abbassano rapidamente · il processo è reversibile solo se il narcotico ha agito per brevissimo tempo.

L'A. rileva la differenza di comportamento tra la corrente d'azione e la corrente di demarcazione di fronte ai vari agenti (ossigeno, azoto, narcotici) : ciò perchè, le correnti d'azione sono l'espressione dell'attività vitale del nervo mentre invece *le correnti di demarcazione van considerate come fenomeni d'ordine elettrochimico,* dipendenti da reazione post-mortale della sostanza nervosa.

LE CORRENTI DI RIPOSO NEI NERVI DURANTE LA DEGENERAZIONE E LA RIGENERAZIONE

L'A. studia le correnti di riposo nei nervi dei mammiferi durante la degenerazione e la rigenerazione.

Egli mette dapprima in evidenza l'*importanza delle connessioni nervose e circolatorie nelle manifestazioni elettromotrici dei tessuti* dell'organismo, affermando che la legge di Hermann (negatività del punto leso), non vige per i tessuti innervati ed irrorati di sangue, e per i tessuti che pur essendo separati dallo organismo, hanno una grande vitalità, come il tessuto corneo ed osseo.

Studiando nelle cavie il comportamento del moncone periferico nei nervi recisi, egli stabilisce l'esistenza di una *correlazione tra manifestazioni elettromotrici ed eccitabilità d'un nervo,* poichè i due fenomeni decorrono paralleli.

Nei monconi periferici e degenerati la sezione di amputazione si mantiene sempre negativa, sino a quando ogni attività elettromotrice scompare.

Nel moncone centrale invece la sezione d'amputazione è negativa nei primi giorni ; dopo il 6° e 8° giorno diventa positiva.

Cioè fra i due monconi, nei quali v'è diversità di lavorio istologico, v'è diversità di espressione elettrica. Nelle ricerche sulla rigenerazione, egli vide che il nervo rigenerante è percorso da una corrente discendente: infatti la cicatrice che unisce i due monconi, è positiva rispetto al moncone centrale e negativa, rispetto al moncone periferico. Egli in base alle numerose ricerche, ammette con A. Herlitzka che *la differenza di potenziale* che si stabilisce quando si lede un tessuto, possa essere uno *stimolo alla riproduzione cellulare*, ed inoltre ammette che questa corrente per le variazioni elettro-toniche che induce nel sistema rigenerante possa *orientare anche l'attività proliferativa* verso una parte più che verso l'altra: dove si stabilisce un anaelettrotono vi è sopore nell'attività cellulare, dove si stabilisce un cataelettrotono vi è esaltamento.

In questo lavoro egli mette in evidenza il fenomeno detto *inversione della corrente*, cioè il fatto che una lesione negativa in un nervo in situ, diventa positiva quando il nervo è esciso. Egli contrariamente a Bernstein dimostra che l'*interno delle cellule è positivo*, ed ammette la preesistenza di una differenza di potenziale tra l'interno e l'esterno delle cellule viventi; d'altro canto non esclude nelle cellule che muoiono l'insorgenza di potenziali di diffusione.

In questa concezione è implicito il significato che si deve attribuire alle correnti che si possono derivare da un tessuto che muore e a quelle che si derivano da un tessuto vivente: nel primo caso sono manifestazioni di ordine fisico-chimico (come si conclude nel lavoro precedente); invece nel tessuto vivente sono fenomeni di ordine fisiologico, che possono contribuire alla dinamica dei processi cellulari.

La concezione bioelettrica dei processi di rigenerazione è stata in questi ultimi tempi ampiamente trattata dal KAPPERS (« *Folia neurobiologica* » 1914) (*Brain.* 44, 1921) *e dal* CHILD (« *The Un. of Chicago Press* », 1921).

Che deboli correnti elettriche possano orientare il processo di rigenerazione è stato sperimentalmente dimostrato da INGVAR (Proceed. of the Amer. Soc. for exper. Biol. A. Med. » 17, 1920) *su culture in vitro.*

Così pure KOSAKA e IZAWA (« Okayama-Igakkwai Zasski », n. 401, 1923), *facendo percorrere da deboli correnti galvaniche il campo della rigenerazione dimostrarono che il processo rigenerativo è favorito al catode e disturbato all'anode: essi dànno la prova sperimentale dell'ipotesi del Viale. Scrive a questo proposito il* LUGARO (« Riv. di Pat. nerv. e mentale », 29, p. 26, 1924): « *Il* K. e I. *pensano che il catode agirebbe favorevolmente liberando il moncone nervoso dai cationi dannosi, ma è ovvio che questa azione favorevole, ammessa la positività del moncone riscontrata da Scaffidi e da Viale, si può interpretare invece nel senso che per essa è favorita la corrente normale, trofica e funzionale del cilindrasse* ». *Il* K. e Iz. *sostengono che la carica positiva è propria del connettivo che riveste il moncone: asportato questo connettivo la carica delle estremità assoniche si rileverebbe negativa. Scrive a questo proposito il Lugaro:* l. c. « *Non si comprende peraltro come si possa asportare il connettivo che riveste il moncone in rigenerazione senza che si aspor-*

tino al tempo stesso le estremità in accrescimento dei cilindrassi; e poichè ciò inevitabilmente deve avvenire, il risultato ottenuto da K. e Iz. *coincide con quanto osservarono Tschiriev e Viale, che cioè la superficie recente di taglio è negativa. Senonchè,* K. e Iz. *interpretano tale negatività come segno caratteristico del moncone in rigenerazione, mentre Viale, in base alle sue accuratissime esperienze, la considera come segno di lesione necrotizzante delle parti contigue al taglio. La negatività di queste parti, come pure quella del moncone periferico del nervo in degenerazione, eserciterebbbe anzi, una vera azione direttiva sopra l'estremità del cilindrasse in rigenerazione e la corrente elettrica tra moncone centrale e moncone periferico rappresenterebbe una corrente di azione che si può chiamare « corrente di rigenerazione ».*

CORRENTI ELETTRICHE NEI GIRINI.

La superficie del corpo dei girini non è isoelettrica : la testa ha un potenziale negativo e la coda un potenziale positivo : esiste cioè una « *corrente proprio del girino* », di direzione inversa alla corrente propria della rana. Una lesione praticata nei tessuti embrionali del girino, sia all'estremità caudale, sia alla estremità cefalica è sempre positiva.

La corrente è legata alla vitalità dei tessuti.

Questi fatti rientrano nell'estensione di una legge più generale : essere positive le lesioni praticate nei tessuti viventi, in condizioni normali di innervazione e di irrorazione sanguigna.

DECREMENTO DELLE CORRENTI DI RIPOSO E DELLE CORRENTI DI DEMARCAZIONE DEI MUSCOLI.

Nei muscoli isolati dell'organismo la *corrente di riposo* (fra ventre muscolare e tendine) decresce rapidamente; in poche ore, durante l'estate, la corrente si annulla e si inverte. La corrente così invertita (muscolo negativo, tendine positivo) si mantiene a lungo, costante; poi la negatività invade a poco a poco il muscolo, cominciando dalle parti più vicine al tendine ed estendendosi in seguito a tutto il ventre muscolare.

La *corrente di demarcazione,* che si ottiene collegando la superficie del muscolo con la sua sezione trasversale, ha una curva di decrescimento diversa : cioè la corrente si mantiene a lungo elevata, anche dopo 10 o 12 ore, senza invertirsi.

Questi fatti autorizzano a *distinguere in modo netto le correnti di riposo dalle correnti di demarcazione* : le prime sono fenomeni di ordine vitale, legati al metabolismo della cellula; le altre sono dovute a reazioni post-mortali.

Circa il valore di queste due note, comunicate al Congresso di Fisiologia di Parigi nel 1920, *così si esprime il* PROF. BOTTAZZI *in* « *Scientia* » : « *Communications particulièrement intéressantes, qui obbligeront les physiologistes à se livrer à une nouvelle revision de la théorie classique* », p. 499 - XXVIII - 1920.

CIRCOLAZIONE E SISTEMA NERVOSO NEI FENOMENI ELETTROMOTORI DEI MUSCOLI.

L'importanza delle connessioni vascolari e nervose sulle manifestazioni elettromotrici dei muscoli è riaffermata in quanto

si dimostra che l'asfissia aumenta temporaneamente la corrente di riposo, ed ha effetto contrario sulla corrente di demarcazione. La distruzione del sistema nervoso abbassa ogni genere di corrente. L'abolizione del circolo ritarda la comparsa della positività nelle lesioni rigenerantesi dei muscoli. Le lesioni dei gastrocnemi nelle rane invernali sono subito ben spesso positive, e tali rimangono anche dopo il distacco dei muscoli dall'organismo. La recisione dello sciatico o l'avvelenamento col curaro non impediscono alle lesioni di essere subito o di diventare positive. Un muscolo privato della sua innervazione ha una corrente di riposo meno intensa.

Il Viale dimostra che la positività delle lesioni nel gastroenemio vivente, fenomeno che appariva ben strano al Galeotti e al Di Cristina, è effetto di relatività; in quanto avviene solo quando la corrente di riposo è molto elevata, e la lesione non fa che diminuirla.

Dal complesso dei risultati sperimentali è messo in evidenza l'importanza della irrorazione sanguigna, nel determinare l'evoluzione delle correnti bioelettriche, e *l'azione di rinforzo esercitate dal sistema nervoso sui fenomeni elettromotori* dei muscoli.

AZIONI DEI SALI E DEI NARCOTICI SULLE CORRENTI DEI MUSCOLI

Le correnti di riposo decrescono rapidamente, se i muscoli vengono perfusi con soluzioni di cloruro sodico o con Ringer. La perfusione con sangue defibrinato o con siero, mantiene elevata l'intensità dele corrente di riposo. I corpuscoli rossi, sospesi in soluzioni di cloruro sodico, non giovano.

L'aggiunta di K Cl al Na Cl, accelera il decremento delle corenti di riposo; l'aggiunta di $Ca\ Cl_2$ al Na Cl o la prevalenza del calcio nel Ringer, interrompe la discesa delle correnti, e spesso risolleva la forza elettromotrice.

L'importanza del calcio nel mantenere elevata la forza elettromotrice dei muscoli è dimostrata anche con esperimenti eseguiti con siero, in cui lo jone calcio è immobilizzato con citrato di sodio: in quanto con tal perfusione, la corrente di riposo si abbassa rapidamente.

La perfusione con alcool, uretano, cloralio, aggiunti al Ringer, accelera il decremento delle correnti di riposo.

L'eccitabilità, diretta e indiretta dei muscoli, in generale segue molto da vicino le oscillazioni della corrente di riposo: entrambi queste manifestazioni, vengono interpretate come dipendenti da variazioni della compattezza della membrana cellulare e da conseguenti variazioni nella permeabilità cellulare: i fattori che aumentano la permeabilità cellulare, deprimono corrente di riposo ed eccitabilità e viceversa.

Le correnti di demarcazione decrescono rapidamente con la perfusione, senza diversità, per i vari sali.

La diversità di comportamento delle correnti di riposo, da quelle di demarcazione, dimostra la diversa natura delle due forme di corrente.

IX.
Sostanze fotodinamiche.

1) Il fenomeno fotodinamico nel cuore isolato. *R. Acc. di Medicina,* LXXX p. 246, 1917.
2) Ricerche sui fenomeni fotodinamici, I, Insorgenza e condizioni del fenomeno fotonamico. *Arch. di Scienze Biol.,* I, p. 78, 1919.
3) II: Reazioni fotocatalitiche e reazioni fotobiologiche. *Ib.,* I, p. 250, 1920.
4) III: Il fenomeno fotodinamico nel cuore isolato. *Ib.* II, p. 231, 1921.
5) IV: Raggi X e fenomeni fotodinamici. *Ib.,* IV, p. 323, 1923.
6) Differenziamento fra fenomeni fotochimici e fenomeni fotodinamici. *Rend. Acc. Lincei,* XXXI, Serie 5ª, p. 150, 1922.
7) L'inibizione dei fenomeni fotodinamici. *Archivio di Fisiologia,* XXII, pagina 61, 1924.
8) Le sostanze fotodinamiche. *Rivista di Biologia,* V, 1923.
9) Le sostanze fotodinamiche. Riv. critica e nuovi contributi sperimentali. *Rel. alla Soc. di Bioch. al Congresso di Catania,* 1923.

IL FENOMENO FOTODINAMICO NEL CUORE ISOLATO.

L'A., rilevata l'estensione e l'importanza del fenomeno fotodinamico, ne ricerca le ragioni e le condizioni.

Egli con ricerche preliminari, riesce a dimostrare che la luce fluorescente per se stessa, non è dannosa.

Studia poi l'azione fotodinamica sul cuore isolato: e dimostra che l'illuminazione di un cuore irrorato con una soluzione di benzoflavina o di eosina, modifica l'attività dell'organo o nel senso di una depressione, o nel senso di un esaltamento In tutte le circostanze nelle quali l'azione delle sostanze fotodinamiche è debole (prime fasi dell'esperimento, illuminazione scarsa, soluzioni fluorescenti diluitissime) si constata un miglioramento della funzione cardiaca: invece nelle circostanze in cui l'azione è energica (forte impregnazione del tessuto, illuminazione intensa) si ha sempre un effetto dannoso.

Da queste ricerche risulta il fatto nuovo che l'azione fotodinamica non è sempre dannosa, ma in certe condizioni è benefica all'attività degli organi: « *Tale concezione è stata convalidata da successivi studi del* TORRACA, *sulla cicatrizzazione delle ferite.* (Policlinico, Sez. Chir., 29, p. 231 - 1921), *e dell'*ELLINGER *sulle ossidazioni dei corpuscoli rossi degli uccelli.* (Zeit. f. physiol. Chemie, 116, p. 266 - 1921) ».

Questo fatto apre la via ad una nuova concezione sull'azione della luce nei fenomeni organici; e l'A. è propenso a credere che nel mondo vegetale ed animale l'azione della luce sia mediata dall'intervento di speciali sostanze fotodinamiche.

L'effetto delle sostanze fotodinamiche sugli organi isolati ebbe larga conferma, perchè AMSLER e PICK (Arch. f. exper. Path. und Pharmak., 82, 86 - 1917), *osservarono analoghi fenomeni sul cuore di rana*: KOLM e PICK (ib., 86, 1 - 1920) *sull'intestino, ecc...*

INSORGENZA E CONDIZIONI DEL FENOMENO FOTODINAMICO.

L'A. dimostra che oltre a sostanze organiche, anche sostanze inorganiche, quali i sali di uranio e di uranile, sono fotodinamici, determinando rapidamente alla luce, l'ossidazione dell'ioduro di potassio. Ma questi sali non determinano l'emolisi dei corpuscoli rossi. Perciò l'A., mentre allarga la comprensione della legge generale che tutte le sostanze fluorescenti sono fotodinamiche, la delimita, aggiungendo che giova distinguere le

reazioni che si svolgono nelle cellule da quelle che si possono ottenere in sistemi chimici.

Condizione dell'attività negli organismi pare che sia la penetrazione delle sostanze fluorescenti nell'interno delle cellule. L'A. dimostra che le sostanze biologicamente attive sono lipoidolitiche. L'azione fotodinamica è un fenomeno intra-cellulare.

Anche secondo gli studi di A. PISKERNIK (Ber. üb. die ges. Physiol., 15, p. 223 - 1922), *il fenomeno fotodinamico nei vegetali è intracellulare.*

L'azione fotodinamica in biologia, pare che si eserciti per mezzo di processi ossidativi.

REAZIONI FOTOCATALITICHE E REAZIONI FOTOBIOLOGICHE.

I sali di uranio, di ferro, di manganese, non sono atti a determinare il fenomeno fotodinamico sulle cellule.

I sali di uranile determinano al sole l'ossidazione del joduro di potassio in pochi minuti, a seconda della concentrazione e dell'intensità luminosa : i sali di ferro e di manganese sono inattivi.

Il MENEGHETTI (Arch. di scienze biol., II, p. 309 - 1921) *conferma che con una soluzione di* $Fe\ SO_4$ *non si ottiene emolisi.*

I diversi sali si comportano diversamente in funzione della loro fluorescenza : i fluorescenti sono fotodinamicamente attivi, non gli altri.

I sali di uranio, fotochimicamente attivi, non agiscono sulle cellule, forse perchè non vengono da esse assorbiti.

Nel determinismo del fenomeno fotodinamico, la luce solare deve essere un fattore sempre presente.

TEORIA DELL'AZIONE FOTODINAMICA.

L'A. dimostra che l'azione delle sostanze fluorescenti non dipende da modificazioni che esse subiscono nella luce, e nemmeno la luce esalta l'azione propria di queste sostanze. Il fenomeno fotodinamico si svolge in seno al tessuto impregato da sostanze fluorescenti, solo nell'atto dell'illuminazione : indice questo, di una partecipazione diretta della luce al meccanismo del fenomeno.

Con una *concezione termodinamica,* l'azione delle sostanze fluorescenti, viene interpretata come dovuta all'utilizzazione della differenza fra l'energia della luce assorbita dalle sostanze fluorescenti e l'energia della luce emessa. In virtù della differenza di potenziale fotochimico tra lunghezza di onda assorbita e lunghezza d'onda luminescente, si possono compiere fenomeni endotermici ed esotermici.

Negli organismi la reazione è generalmente ossidativa, e dipende dalla intensità e dalla velocità dei processi ossidativi, il giovamento od il danno che le sostanze fotodinamiche recano alla funzione degli organi.

RAGGI X E FENOMENI FOTODINAMICI.

I raggi Röntgen, da soli, non provocano il fenomeno fotodinamico (emolisi, ossidazione dello I K in un mezzo fluorescente), perchè l'energia assorbita dal sistema fluorescente è troppo picola. I raggi X possono accelerare l'andamento del fenomeno, se agiscono contemporaneamente alla luce solare.

Ciò è conforme all'ipotesi che nell'azione fotodinamica avvenga una trasformazione energetica della luce. Il Viale applica a ciò la teoria dei *quanta*: egli cioè suppone che nel fenomeno avvenga una utilizzazione d'ergs che si rendano disponibili in quanto, una molecola fotosensibile, assorbe un *quantum* ($e_0 = h_0 \nu_0$) ed emette un *quantum* ($e = h \nu$) in cui $\nu_0 > \nu$ (legge di Stokes).

SALI DI CHININO.

Il Viale differenzia i processi fotodinamici nella più vasta categoria dei processi fotochimici, dimostrando che esiste una sostanza, il chinino, di cui si può spegnere od attenuare la fluorescenza senza alterare la composizione chimica, e ciò che importa sommamente, senza modificare lo spettro di assorbimento.

A mano a mano che con l'aggiunta progressiva di Na Cl, si abbassa la luminescenza dei sali di chinino, si rallenta anche la velocità della reazione fotodinamica; prova che la reazione avviene in quanto il chinino è fluorescente, e non già in quanto è illuminato.

INIBIZIONE FOTODINAMICA

Il Viale studia le varie modalità di inibizione fotodinamica, dimostrando che non v'è un solo meccanismo d'azione.

Sperimentalmente egli constata che la tirosina, il triptofano il peptone, le resorcina, inibiscono l'azione fotodinamica della eosina e delle eritrosina, nella ossidazione dello I K; comportamento vario hanno tali sostanze verso la clorofilla, la benzoflavina, l'esculina, i sali di uranile e di chinino. Benzoflavina e clorofilla, attive nell'emolizzare alla luce i corpuscoli rossi, non agiscono sulla scissione dello joduro di potassio.

Non è possibile esprimere una teoria generale di tutte le inibizioni fotodinamiche, ma è invece possibile formulare una regola generale, d'ordine fisico, valevole in ogni caso e per le più svariate sostanze: cioè tutte le volte che una sostanza attenua o spegne la fluorescenza d'un sistema fotodinamico, ostacola ed inibisce la manifestazione del fenomeno fotodinamico.

SCOPERTA DEL FENOMENO.

In una rivista critica, il Viale rivendica ad un fisiologo italiano, ad Arturo Marcacci, la scoperta del fenomeno fotodinamico.

SVILUPPO DI UOVA EMOLISI
REAZIONI ENDOTERMICHE.

Nella relazione tenuta alla Società Biochimica nella riunione del 1923 in Catania, il Viale riassume criticamente lo stato dela questione circa i fenomeni fotodinamici. Egli apporta inoltre nuovi contributi sperimentali, cioè:

1) l'eosina e l'eritrosina non impediscono lo sviluppo delle uova del rospo (forse perchè protette da intenso pigmento nero);

2) le sostanze fotodinamiche possono accelerare la trasformazione che alla luce solare avviene del solfato ferrico in ferroso: tipo di un processo endotermico accelerato da un sistema luminescente;

3) l'emolisi fotodinamica non è ostacolata dall'aumento della pressione osmotica dell'ambiente esterno.

X.
La radioattività.

1) La radioattività e la funzione del cuore. Nota preventiva. *Giorn. di Biol. e Medic. Sperim.*, I, fasc. IV, 1923.
2) La radioattività e la funzione del cuore. *Arch. di Scienze biologiche*, VI, p. 209, 1924.

Il Viale sottopone ad una severa critica l'ipotesi fondamentale dello Zwaardemaker, secondo cui la radioattività è condizione indispensabile al funzionamento dell'organismo, e secondo cui il potassio deve la sua azione biologica alla proprietà di emettere radiazioni *Beta*.

In una prima parte il Viale dimostra che i sali radioattivi di Uranio e di torio non hanno sul cuore, in vivo o isolato, quella stessa azione paralizzante, o eccitante, o antitossica al calcio, che in varie contingenze sperimentali presenta il potassio; anzi pur emettendo radiazioni *Alfa* (contrarie a quelle del potassio non impediscono gli effetti specifici, eccitomotori, di questo metallo. In una seconda parte, egli cimenta se l'azione dell'uranio è d'ordine jonico o atomico cioè se deriva dallo jone Ur o dalla natura radioattiva del metallo. Poichè l'uranio esercita azione eccitante sul cuore tanto se funziona da anione (nell'uranato di sodio) quanto se funzione da catione (nei sali di uranile), così ne induce che l'azione dipende dall'atomo Ur, cioè dalla radioattività.

Per il Viale, la radioattività non è condizione necessaria al funzionamento organico, ma può essere uno stimolo, analogamente ad altre forme di energia (meccanica, elettrica...).

XI.

Chimica fisiologica.

1) La presenza di aminoacidi nel latte. *Riv. di Biochimica,* 1921.
2) Ricerche analitiche sull'invecchiamento del latte condensato (in coll. con A. Rabbeno). *Riv. di Biochimica,* 1921.
3) La velocità di dissociazione dell'ossiemoglobina sotto l'azione della luce. *Acc. di Med. di Torino,* LXVII, p. 1919.
4) L'acidosi nell'aria rarefatta. *Archivio di Fisiologia,* vol. XXI, p. 39, 1923.
5) Il comportamento della catalasi del sangue per variazioni della temperatura ambiente. *Rend. Acc. dei Lincei,* vol. XXXIII, p. 314, 1924.
6) Variazioni della catalasi del sangue in alta montagna. *Ibid.,* 1924.
7) Sul meccanismo d'azione dell'insulina, I, Azione dell'insulina in vitro. *Giornale di Biologia e Med. Sperim.,* I, fasc. XVI, 1924.
8) II: Glicolisi e insulina. *Ib.,* fasc. XVI, 1924.
9) III: Variazioni della reazione del siero di sangue e del contenuto in acido formico sotto l'azione dell'insulina. *Ib.,* XVI, 1924.

LATTE.

1) Il latte di vacca non contiene ammoniaca; il referto di sali di ammonio deve considerasi come indice dell'impurità del latte.

Il latte di vacca contiene in media mg. 8;6 di azoto aminico per 100 cmc. Gli amino-acidi del latte (triptofano, cistina) non dipendono dalla presenza di un fermento triptico, ma sono secreti dalla ghiandola mammaria.

La presenza di amino-acidi nel latte venne di poi constata da vari autori: Takata (Ber. über die ges. Physiol., 12, p. 178 - 1922), *riscontrò azoto aminico, nel latte delle balenottere;* Pichon-Vendeuil (ib., 12, p. 178 - 1922) *trova nel latte vari amino-acidi;* Mader (Klin. Woch., 1, p. 1555- 1922) *trova che il latte di vacca contiene* 18-21 *mg. d'azoto abiuretico (in gran parte aminoacidi). Per quanto concerne la secrezione di aminoacidi dalla mammella, il* Cary (Journ. of biol. Chem., 43, p. 477 - 1920) *riscontra che l'azoto aminico nel sangue reduce dalla mammella funzionante è più scarso di quello presente nella vena giugulare.*

2) Il Viale, ha sistematicamente analizzate le variazioni a cui va incontro nel corso del tempo il latte conservato. Egli ha determinato il peso specifico, il residuo secco, la viscosità, gli elettroliti, l'acità totale, il contenuto in caseina, in sostanze azotate, in aminoacidi, in polipeplidi, in ammoniaca, in fermenti.

Egli ha potuto stabilire che il peso specifico, la quantità di acqua, gli elettroliti nel latte di varia età, si mantengono pressochè costanti: che la viscosità in complesso va aumentando; e che avvengono modificazioni chimiche nelle sostanze azotate.

Già per effetto della condensazione del latte sono inattivati i fermenti e modificate le sostanze azotate, in quanto vengono distrutti aminoacidi e formate sostanze azotate ad essi inferiori. Durante l'invecchiamento avviene poi una graduale idrolisi delle sostanze proteiche, con formazione prima di polipeplidi e ammoniaca, e quindi di aminoacidi e di ammoniaca.

Il color bruno del latte antico può dipendere dall'ossidazione di aminoacidi (tirosina) con formazione di melanine.

Nel corso di questo lavoro il Viale descrive un *viscosigrafo*, che giova al caso di liquidi molto densi. Il viscosigrafo è costruito sul principio di scrivere su di un cilindro rotante, la curva che un corpo, immerso in un liquido e perfettamente equilibrato, segna, salendo dal fondo, verso la superficie, sotto una trazione determinata.

OSSIEMOGLOBINA E LUCE.

L'ossiemoglobina, contrariamente alla carbossiemoglobina, nella luce è stabile. La capacità totale del sangue, a fissare ossigeno, non varia per azione della luce.

Studiando la velocità di riduzione del sangue arterioso, mediante il passaggio di un gas inerte, si trova che il sangue fresco si riduce più lentamente del sangue vecchio; il sangue defibrinato si riduce più lentamente del sangue laccato: cioè i *corpusculi rossi cedono più difficilmente dell'emoglobina il loro ossigeno*.

Per riguardo alla luce si trova, che mentre non ha effetto sul sangue laccato, accelera la riduzione del sangue defibrinato: cioè l'azione della luce sul sangue dipende dalla integrità dei corpuscoli rossi. *L'emoglobina di fronte alla luce si comporta come la clorofilla*: entrambi i pigmenti risentono l'azione della luce solo quando sono contenuti nell'interno della cellula vivente.

Il KOEHLER (Journ. of Biol. Chem., 58, p. 813 - 1924), *riscontra che una diminuzione del* PH *accelera la velocità di riduzione del sangue. Ciò è concorde al reperto del Viale che il sangue più vecchio, che è anche più acido, si riduce più rapidamente.*

ACIDOSI NELL'ARIA RAREFATTA

La diminuzione dell'alcalinità del sangue nell'aria rarefatta non dipende da un aumento di corpi acetonici, o di aminoacidi, o di acido lattico.

Negli animali sottoposti a depressione barometrica, la diminuzione dell'alcalinità potenziale del sangue si inizia subito, già dopo pochi minuti e si accentua col tempo: oltre a ciò aumenta l'azoto non proteico del sangue; non mutano invece le costanti fisico-chimiche del siero di sangue.

Negli uomini sottoposti a depressione barometrica si nota subito e costantemente un abbassamento dell'acidità urinaria; una maggior produzione di corpi acetonici, una più copiosa diuresi. La acidosi dell'aria rarefatta, detta con termine più preciso, diminuita resistenza, allo spostamento della reazione, non sembra dovuta al riversarsi in circolo, di sostanze acide, ma alla perdita di alcali da parte del sangue, attraverso i reni.

Il meccanismo appare essere il seguente: per opera della deficienza di ossigeno e della depressione barometrica si elimina dal sangue una grande quantità di CO_2: in conseguenza di ciò il sangue per non alterare la sua reazione, elimina per i reni le basi che sono in eccesso.

CATALASI.

Lo studio delle variazioni dei fermenti del sangue in funzione del clima (temperatura, altitudine) è campo di ricerche dal

quale può venire qualche luce per l'interpretazione del comportamento del ricambio dell'organismo.

Per quanto riguarda la catalasi l'A., esperimentando su varie persone fra — 3° e 26° ha riscontrato che a basse temperature il contenuto di catalasi nel sangue è notevolmente aumentato.

Durante il soggiorno in alta montagna, il potere catalasico del sangue è maggiore che non al piano, alla stessa temperatura ambiente. Tale aumento può forse attribuirsi al maggior numero di corpuscoli rossi, presenti nel sangue in alta montagna.

L'A. infine esprime l'ipotesi che la catalasi da moderatrice delle ossidazioni: di più, infatti suppone che al freddo e in montagna, aumentando di molto le ossidazioni, l'organismo reagisca con un aumento di catalasi, che regola le ossidazioni, proteggendo i tessuti da una eventuale produzione di perossidi. In tal modo la catalasi entrerebbe a far parte dei fattori chimici in gioco nel meccanismo della termoregolazione.

INSULINA.

Il meccanismo d'azione dell'insulina è indagato in vitro e nell'animale. Il Viale con numerose analisi esclude che l'insulina agisca sul glicosio in vitro, e così pure esclude la validità della teoria del Winter e Smith, che l'insulina trasformi il glicosio in forma *gamma,* anche facendo agire l'insulina in cooperazione con estratti di fegato o di muscolo.

Nell'ultrafiltrato di sangue normale, di sangue diabetico, di sangue venoso pancreatico, esiste concordanza fra il potere di riduzione e il potere rotatorio.

L'insulina non agisce sulla scissione glicolitica dei saccaromiceti, nè sulla glicolisi del sangue defibrinato. Poichè l'estratto di pancreas accelera invece la glicolisi, ne deriva che l'azione del pancreas in questo fenomeno non dipende dalla sola insullna.

Contemporaneamente al Viale, il Nitzescu C. R. Soc. Biol. 90, 534 - 1924) *constatò che la glicolisi nei tessuti di animali spancreati è quasi nulla.*

Circa l'inefficacia dell'insulina sull'attività dei saccaromiceti, ebbero analoghi risultati il DUCCESCHI (Boll. Soc. Med. Chir., Pavia, 36, p. 215 - 1924); *il* LAUFBERGER (Klin. Woch., 3, p. 264 - 1924); *lo* STAUB (ib., 3, p. 749 - 1924).

Il Viale ha constatato che nei cani l'insulina non modifica la resistenza allo spostamento della reazione e il PH del siero.

Un fatto di rilievo per lo studio del ricambio intermedio degli idrati di carbonio è l'aumento del contenuto in acido formico, dimostrato dal Viale *nel sangue* dei cani *dopo l'iniezione di insulina.* La quantità di acido formico nel sangue diminuisce in seguito all'ablazione del pancreas, per aumentare dopo l'iniezione di insulina. Dopo di ciò si può indurre che una parte di glicosio si trasformi in acido formico.

Recentemente il TONISSEN (Zeit. f. physiol. Chem., 133, p. 158 - 1924) *in base a risultati ottenuti in vitro, ha ammesso che l'ormone pacreatico favorisca il processo di ossidazione dell'acido lattico (che si formerebbe in un primo tempo dal glicosio) in acetaldeide ed acido formico.*

XII.

Varia.

1) La direzione dei foramina nutrica nelle ossa dello scheletro umano. *Tip. Dianese,* 1913.
2) L'acclimatazione in alta montagna. *R. Acc. di Med. di Torino,* LXVII, p. 9, 1919.
3) Effetti dell'eccitamento termico del labirinto sopra il sistema circolatorio nell'uomo. *Arch. per le Scienze Med.*, XLVI, 1923.
4) Azione dell'iniezione di acqua di mare sopra il ricambio respiratorio. *Giorn. di Biol. e Med. sper.*, 1924.

DIREZIONE DEI FORAMINA NUTRICIA NELLE OSSA.

L'A. fa una rivista storica e critica delle leggi emesse sul rapporto tra ossificazione e direzione delle arterie nutritizie delle ossa.

Dapprima dimostra, contrariamente alla nozione corrente nei trattati, che *la direzione del canale nutritizio non è costante nella fibula* che nella maggioranza dei casi è diretto verso l'epifisi superiore.

Di tale fatto ritrova le ragioni nella genesi embriologica dell'osso e nel significato funzionale che tale osso ha nella specie umana. Egli considera la disposizione del canale nutritizio verso l'alto come la direzione fetale, che permane nella fibula, osso che nella nostra specie si sviluppa poco. Considera invece la disposizione verso il basso, come secondaria all'importanza assunta nell'ontogenesi dall'estremo articolare inferiore della fibula.

Premesso questo studio su la fibula, viene ad enunciare una formula sintetica, che esprime in semplice forma una grande varietà di fenomeni morfologici, cioè: *In tutte le ossa dello scheletro umano, il primo punto epifisario appare in quell'estremità dell'osso da cui si allontana il canale nutritizio.*

ACCLIMATAZIONE IN ALTA MONTAGNA.

In queste ricerche si indaga come le funzioni meccaniche e chimiche della respirazione si vengano adattando nella serie dei giorni, permanendo a lungo nell'aria rarefatta.

Per i fattori meccanici (ritmo, ventilazione polmonare, aria respiratoria...) ha molta importanza il comportamento individuale.

L'eliminazione di anidride carbonica e l'assorbimento dell'ossigeno nei primi giorni sono maggiori nell'aria rarefatta che a livello del mare: dopo alcuni giorni tendono a compiersi come in pianura, cioè: *l'aumento del ricambio respiratorio e dei processi ossidativi in alta montagna è transitorio.*

La capacità vitale in alta montagna è nei primi giorni molto diminuita: ma in seguito va gradatamente aumentando: ciò

perchè la diminuzione della capacità vitale nell'aria rarefatta dipende verosimilmente da un'iperemia polmonare, che va scomparendo col prolungato soggiorno in montagna.

Lo SCHNEIDER (Amer. Journ. of Physiol., 65, p. 107 - 1923) *ha confermato che dimorando in montagna, l'aumento del metabolismo dura solo due o tre giorni. Anche* MORPURGO e RABBENO (Memorie dei Lincei - 1924) *trovano in montagna una rapida acclimatazione.*

LABIRINTO E SISTEMA CIRCOLATORIO.

Con ricerche eseguite su 51 individui, eccitando termicamente il labirinto, il Viale dimostra che immediatamente all'eccitamento, il ritmo del cuore diventa più frequente e i vasi periferici si dilatano. L'eccitamento termico del labirinto accentua pure il tremito muscolare.

ALLERS e LEIDLER (Pfüg. Arch., 202, p. 278 - 1924) *in pochi esperimenti non vennero invece a conclusioni sicure.*

ACQUA DI MARE E RICAMBIO RESPIRATORIO.

L'iniezione endovenosa di acqua di mare, aumenta la ventilazione polmonare ed intensifica il ricambio respiratorio.